

PROTOTIPE SISTEM RADAR SEBAGAI PENDETEKSI OBJEK BERBASIS ARDUINO MENGUNAKAN SENSOR RCWL-0516 DAN US-025A

Nama : Taufiqurrahman
NIM : 200431100011
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Muttaqin Hardiwansyah, S.ST., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Achmad Ubaidillah Ms, ST., MT.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan prototipe sistem radar sederhana berbasis Arduino untuk mendeteksi keberadaan dan posisi objek di sekitarnya. Sistem ini mengintegrasikan dua jenis sensor, yaitu RCWL-0516 sebagai sensor gerak berbasis efek Doppler dan US-025A sebagai sensor jarak berbasis ultrasonik. RCWL-0516 mampu mendeteksi objek yang bergerak melalui pergeseran frekuensi gelombang mikro, sementara US-025A mengukur jarak objek berdasarkan waktu pantulan gelombang ultrasonik. Mikrokontroler Arduino UNO digunakan sebagai pusat kendali sistem, sedangkan motor servo SG90 berfungsi menggerakkan sensor secara rotasi untuk menjangkau area deteksi dalam sudut 180 derajat. Hasil deteksi divisualisasikan melalui antarmuka grafis (GUI) berbasis Processing IDE dalam bentuk radar sweeping yang menampilkan sudut, jarak, dan status objek (bergerak atau diam). Berdasarkan hasil pengujian, sensor US-025A menunjukkan tingkat akurasi sangat baik pada jarak 100–300 cm dengan nilai error mendekati nol. Pada jarak 400–550 cm, error meningkat namun tetap dalam batas toleransi (<2%). Sensor ini bekerja optimal pada objek padat, sedangkan pada objek transparan atau cair seperti kaca dan air, akurasi menurun karena gelombang sulit dipantulkan secara sempurna. Sensor RCWL-0516 mampu mendeteksi objek bergerak hingga ± 700 cm, namun tidak merespons objek diam. Prototipe ini membuktikan bahwa sistem radar berbasis mikrokontroler dapat dibangun dengan komponen low-cost namun tetap fungsional. Sistem yang dikembangkan memiliki potensi besar untuk diaplikasikan dalam sistem keamanan, pemantauan lingkungan, serta edukasi teknologi sensor. Dengan peningkatan pada akurasi, deteksi multi-objek, dan integrasi jaringan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut ke arah sistem radar cerdas berbasis IoT atau AI.

Kata kunci: Radar, Arduino, RCWL-0516, US-025A, Efek Doppler, Sensor Ultrasonik, GUI.

PROTOTYPE OF RADAR SYSTEM AS AN ARDUINO-BASED OBJECT DETECTOR USING RCWL-0516 AND US-025A SENSORS

Nama : Taufiqurrahman

NIM : 200431100011

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing 1 : Muttaqin Hardiwansyah, S.ST., M.T.

Dosen Pembimbing 2 : Achmad Ubaidillah Ms, ST., MT.

ABSTRACT

This research aims to design and implement a simple radar prototype system based on Arduino to detect the presence and position of nearby objects. The system integrates two types of sensors: RCWL-0516 as a motion detector using the Doppler effect, and US-025A as a distance sensor using ultrasonic reflection. The RCWL-0516 detects moving objects by measuring microwave frequency shifts, while the US-025A determines the object's distance based on ultrasonic wave travel time. An Arduino UNO microcontroller serves as the system's control unit, and an SG90 servo motor rotates the sensors to scan a 180-degree area. Detection results are visualized using a graphical user interface (GUI) built with Processing IDE, which displays radar-like sweeping animation indicating angle, distance, and object status (moving or static). Experimental results show that the US-025A sensor delivers high accuracy within 100–300 cm with near-zero error. At 400–550 cm, the error increases gradually but remains within acceptable tolerance (<2%). The sensor performs best with solid objects, while transparent or liquid materials, such as glass or water, reduce accuracy due to weak signal reflection. The RCWL-0516 sensor successfully detects moving objects up to ± 700 cm but cannot detect static ones. This prototype demonstrates that a functional radar system can be built using low-cost microcontroller components. The developed system holds strong potential for applications in security monitoring, environmental sensing, and educational technology. With enhancements such as multi-object detection, improved filtering, and network integration, this system could be further developed into an intelligent radar system powered by IoT or AI technologies.

Keywords: Radar, Arduino, RCWL-0516, US-025A, Doppler Effect, Ultrasonic Sensor, GUI.